



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

OHAYON

ETHAN

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +189/1/xx+...+189/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *danse* et *dense* est de :

☒ 2 ☐ 5 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 3

**Q.3** Pour tout langage  $L$ , le langage  $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

☐ contient toujours  $\varepsilon$  ☒ peut contenir  $\varepsilon$  mais pas forcément ☐ ne contient pas  $\varepsilon$

**Q.4** Que vaut  $\{a, b\} \cdot \{a, b\}$ ?

☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☒  $\{aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{aa, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☒  $\{a, b\}^* \{b\} \{a, b\}^*$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \{a\}$  ☐  $\{b\} \{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\} \{a\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset e \equiv e \emptyset \equiv e$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :



2/2

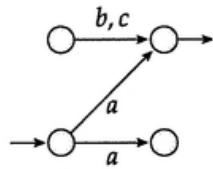
- ☒ '42,e42'    ☐ '42,42e42'    ☐ '42,4e42'    ☐ '42e42'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

0/2

- ☐ vrai    ☒ faux

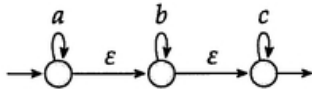
Q.13



0/0

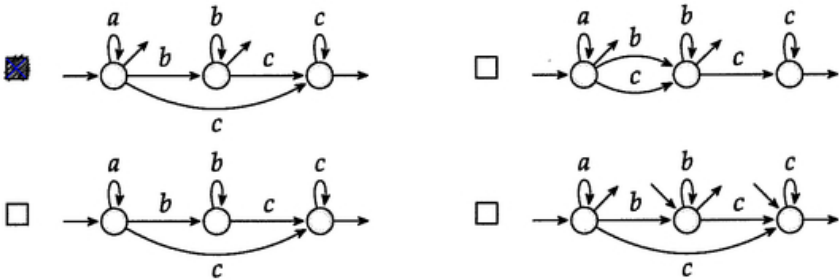
- Cet automate est  
☐ complet  
☐ émondé  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14

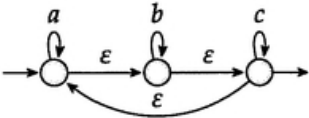


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2

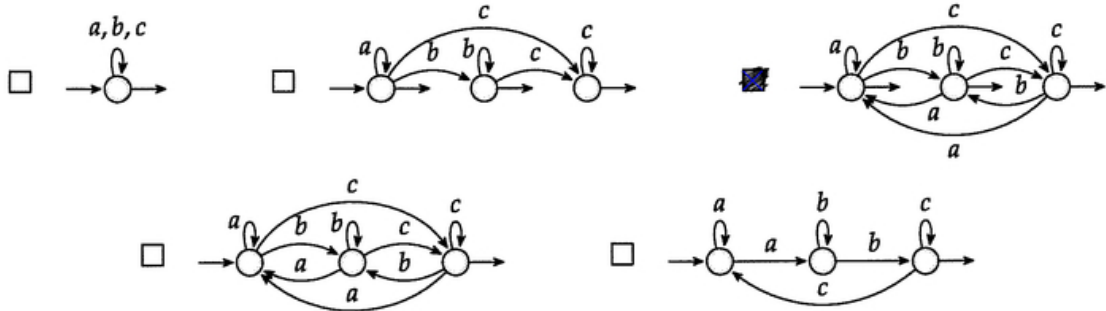


Q.15



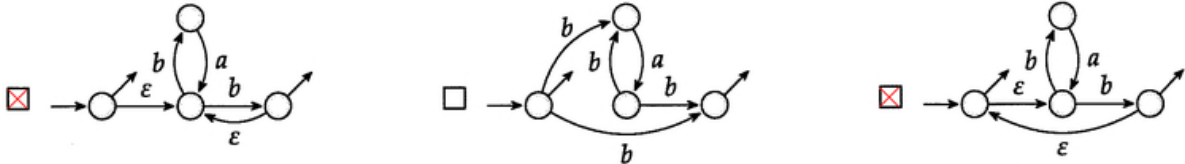
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

0/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\forall^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☒ rationnel (!)    ☐ non reconnaissable par automate fini    ☐ fini    ☐ vide

Q.18 Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage?

2/2

- ☒ Certains langages non reconnus par DFA    ☐ Tous les langages reconnus par DFA  
☐ Certains langages reconnus par DFA    ☐ Tous les langages non reconnus par DFA



Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

2/2

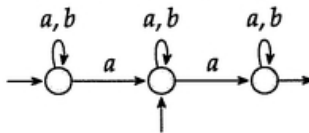
- ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☐  $a^{n+1}$   
☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

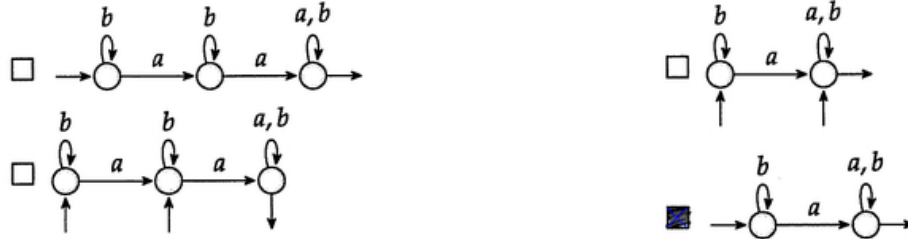
2/2

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.23 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

- ☒ Différence    ☒ Intersection    ☒ Différence symétrique    ☒ Complémentaire  
☒ Union    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Suff    ☒ Pref    ☒ Fact    ☒ Sous-mot    ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi    ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$     ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ souvent    ☒ oui, toujours    ☐ jamais    ☐ rarement

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ Non    ☒ Oui    ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☐ Cette question n'a pas de sens

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

- ☒ 4    ☐ Il n'existe pas.    ☐ 6    ☐ 7

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ vrai en temps constant    ☐ faux en temps fini    ☐ faux en temps infini  
☒ vrai en temps fini

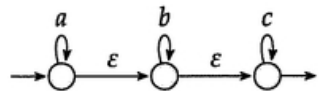


Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$
- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$
- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$
- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$
- ☐  $a^* + b^* + c^*$
- ☐  $(abc)^*$
- ☒  $a^* b^* c^*$

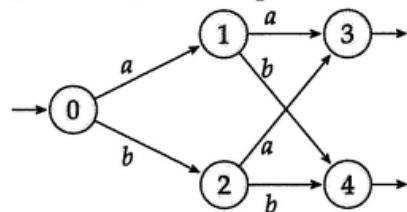
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.33 ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

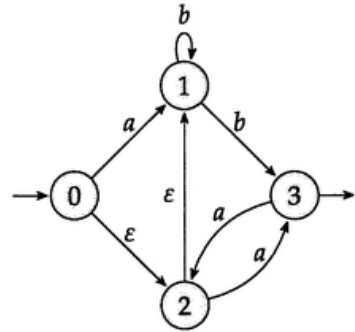
2/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ 2 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☐ 1 avec 3
- ☒ 3 avec 4
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34

0/2

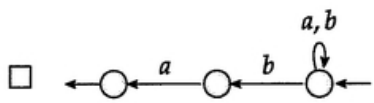
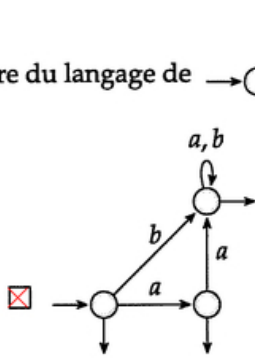
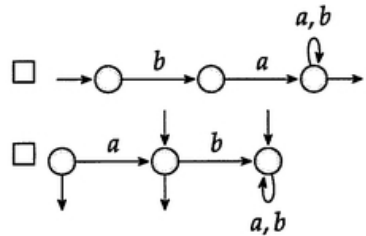


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

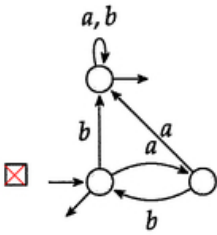
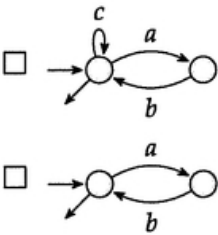
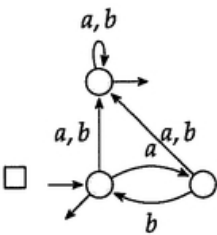
0/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



0/2



Fin de l'épreuve.

